

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,
АВТОМАТИКА**

ІМА :: 2017

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 17–21 квітня 2017 року)



Суми
Сумський державний університет
2017

Моделирование течений мелкой воды средствами пакета OpenFOAM

Медведева Л.В., *студент*; Панкратов И.А., *доцент*

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов

В работе рассмотрена математическая модель движения жидкости, полученная путём применения усреднённых по вертикали характеристик (так называемых уравнений мелкой воды). Настоящая работа посвящена численному исследованию нестационарных уравнений мелкой воды. При численном решении задач гидродинамики часто применяется метод конечных разностей. При этом значения искомых параметров находятся лишь в конечном наборе точек, принадлежащих расчётной области. Ранее Панкратовым И.А. были рассмотрены стационарные уравнения мелкой воды. Эти уравнения были сведены к уравнению Пуассона относительно функции тока. Для расчёта циркуляции воды в озере и численного решения уравнения Пуассона был применён метод взвешенных невязок. В этом случае искомые гидродинамические величины (скорость, функция тока и т.д.) были представлены в виде линейной комбинации базисных функций. В настоящей работе для расчёта течений мелкой воды применён метод конечных объёмов. Расчёты были произведены в свободно распространяемом пакете OpenFOAM. Рассмотрен случай, когда в водоём, внутри которого находится остров, втекает жидкость. Ветровая нагрузка при этом отсутствует. Глубина водоёма считается малой по сравнению с его линейными размерами. Приведены примеры расчётов для различных положений острова внутри водоёма. Отметим, что при проведении вычислительного эксперимента шаги по времени и пространству должны быть выбраны так, чтобы число Куранта было меньше единицы. Приведены примеры численного решения для различных параметров задачи. Построены графики изменения компонент вектора скорости жидкости, высоты свободной поверхности, функции тока. Для уменьшения времени, затрачиваемого на решение задачи, было произведено распараллеливание задачи. Исследовано, как влияет увеличение числа задействованных процессоров на скорость проведения расчётов.